中南大学《材料科学与工程基础》考研全套视频，真题、考点、命题规律独家视频讲解。
详见：网学天地（www.e-stuysky.com）；咨询QQ：2696670126

（考生注意：请将答案做在专用答题纸上，做在该试卷上无效！！！）

中 南 大 学
2014年硕士研究生入学考试试题

43163

考试科目代码及名称：　963　材料科学与工程基础

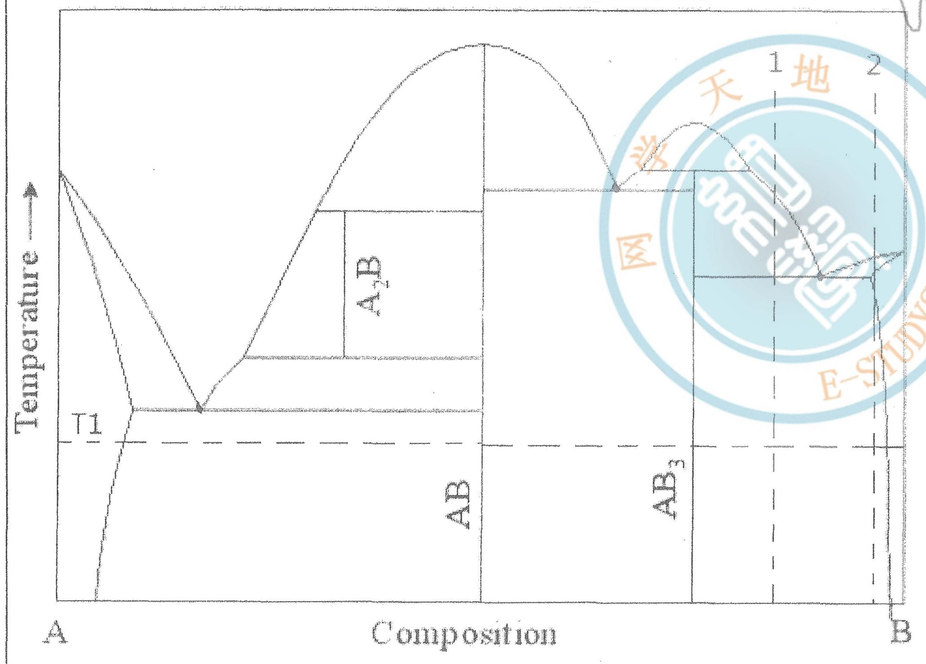
注意：1、所有答案（含选择题、填空题、判断题、作图题等）一律答在专用答题纸上，写在试题纸上或其他地点一律不给分。
2、作图题可以在原试题图上作答，然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。
3、考试时限：3 小时；总分：150　分。

考生编号（考生填写）	1	0	5	3	3	4	3	2	1	6	0	8	3	5	0

注：本试卷分为二部分。第一部分：考生必答题，计 50 分；第二部分：专业特色题，分 A、B、C、D 4 个模块，每个模块各占 100 分，考生可根据自身的优势选择其中的 1 个模块答题，同时选做几个模块的不计分。答题时请标注好模块号及题号！

一、考生必答题（50 分）

1. A 为金属元素，B 为非金属元素，形成二元相图如图：（15 分）
（1）　从左至右写出所有水平线所对应的三相反应的反应式与反应类型（5 分）
（2）　画出 1 合金平衡冷却曲线以及平衡结晶后组织示意图。（5 分）
（3）试分析不同冷却速度对图中 2 合金凝固后显微组织的影响。（3 分）
（4）　画出 T1 温度下将 A、B 放到一起扩散所形成扩散层的形貌。（2 分）



2. 简述材料缺陷的类型及形成原因，并阐述这些缺陷对材料力学性能和加工性能的影响机理。（10 分）
3. 简要说明晶态材料与非晶体材料在键合形式、结构基团、质点排列、性能特点及制备工艺等方面的主要差别。（10 分）
4. 按对称性将晶体进行分类可以分为哪几大晶系和哪几种布拉菲点阵类型？密排六方结构属于布拉菲点阵中哪种点阵类型，为什么？菱面体点阵的晶格常数特点是什么？当菱面体点阵用六角座标表示时，每个单胞内包含多少个阵点（用三轴系进行计算时），写出每个阵点的具体座标（用三轴系进行计算时）？（15 分）

二、专业特色模块

A　（100 分）

1. 名词解释（每个名词解释 5 分）（20 分）
（1）特征辐射；（5）
（2）晶带轴定律；（5）
（3）短波限；（5）
（4）PDF 卡片；（5）
2. 布拉格方程可以用几何的方法直接推导，也可以先推导出衍射的矢量方程，再在衍射的矢量方程基础上推导出布拉格方程。当用几何方法推导时，需不需要先证明“当有衍射产生时，一定会有一个晶面正好处于入射线和衍射线的反射面位置”？试从衍射的矢量方程开始推导出布拉格方程（需要先推导出衍射的矢量方程）（15 分）
3. 就你的理解说明为什么可以用 X 射线衍射方法进行物相的定量相分析？书上的方法都是选用某一个衍射峰的强度与标准样品的某个衍射峰强度比较后得出某个物相的含量，能不能用待测相的所有衍射峰强度与标准样品的所有衍射峰强度相比来得出待测相的相对含量，为什么？（15 分）
4. α-Fe 为立方系多晶体，点阵常数 a=2.866 埃，如用 CrλKα =2.2909 埃进行摄照，求(110)、(200) 和 (211) 面的 θ 角。（15 分）
5. 某 AB 物质在有序时，A 原子占据单胞顶点(0,0,0)的位置，B 原子占据体心(0.5,0.5,0.5)的位置，而无序时 B 原子和 A 原子随机地占据上述两个位置。试讨论 AB 物质在有序和无序时消光规律的特征。（15 分）
6. 用粉末衍射法进行物相分析时，得到的 X 射线花样除了角度外，另外一个重要的参量是强度，试从你的理解出发，说明强度与哪些因素有关，哪些因素对于衍射峰的强度影响最大？如果某两个晶体的结构、晶格常数和每个晶胞中的原子种类与个数都相同，但各原子在晶体中的排列不一样，则两个晶体的粉末多晶衍射花样会有何异同？（20 分）

中南大学《材料科学与工程基础》考研全套视频，真题、考点、命题规律独家视频讲解。
详见：网学天地（www.e-stuysky.com）；咨询QQ：2696670126

中南大学2014年硕士研究生入学考试试题 43163 共 4 页，第 3 页

B （100 分）（请考生任选 5 道题作答）

1. 简述镁橄榄石 Mg2[SiO4]、蓝锥矿 BaTi[Si3O9]与绿宝石 Be3Al2[Si6O18]三种硅酸盐材料的结构特点。（20 分）
2. 分析 R2O-SiO2（R=Li+, Na+, K+）二元体系中组成与熔体粘度间的相关性。（20 分）
3. SiC 中的 C 原子被 N 原子取代后，其电学性能会发生何种变化？绘制能带结构简图，并据此说明引起电性能变化的原因。（20 分）
4. 硅酸盐陶瓷是一种多晶多相的传统无机非金属材料，说明“多晶多相”是如何形成的。（20 分）
5. 简要说明熔体聚合程度及化合物键型对玻璃形成的影响。（20 分）
6. 试比较乳液聚合和悬浮聚合有何共同点和不同点。（20 分）
7. 与加入化学试剂的引发反应相比，使用辐射、光化学或电解引发聚合有何实用上的优点。（20 分）
8. 丙烯酸、烯丙基醇、丙烯酰胺、氯乙烯这些单体通常不能用离子型过程正常聚合，解释其原因？（20 分）
9. 为什么双酚 A 是一种广泛用于逐步聚合反应的单体？给出可能的理由。（20 分）
10. 羟基酸（HO-CH2CH2CH2CH2COOH）发生缩聚反应生成缩聚物。在某一聚合反应中产物的重均分子量为 18400g/mol，计算（1）已酯化的羧基比例；（2）聚合物的数均分子量；（3）聚合物分子中的平均结构单元数。（20 分）

C（100 分）

1. 请例举挤压、轧制加工时的不均匀变形现象，并分析引起的原因、产生的后果。（20 分）
2. 何谓粗晶环，铝合金材料出现粗晶环时对材料性能有何影响，有哪些因素影响粗晶环的形成（20 分）
3. 请画出挤压与考虑宽展的轧制两种加工方式的简化条件主应力图与主变形图，并分析哪种变形方法更适合于低塑性材料？（20 分）
4. 某厂用挤压—轧制法生产管材，已知挤压筒直径 Do=300mm，铸锭尺寸φ295×300mm，挤压管材截面尺寸φ85×7.5mm；轧制管材截面尺寸φ65×3mm。请计算挤压、轧制后的真应变与工程应变，以及挤压填充系数、挤压比。（20 分）
5. 以立方晶胞为坐标系，作用的外加应力｛σij｝如下所示，试求立方晶胞（111）和（－1－11）两晶面上的切应力。提示：[100]－X 轴，[010]－Y 轴，[001]－Z 轴。（20 分）

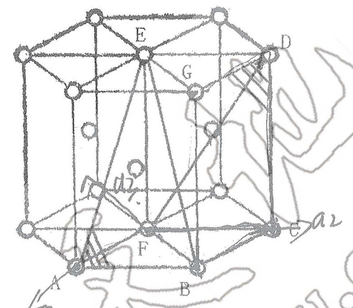
$$\{\sigma_{ij}\} = \begin{Bmatrix} 20 & 5 & 0 \\ 5 & -10 & 0 \\ 0 & 0 & -10 \end{Bmatrix} \text{MPa}$$

考试科目：963材料科学与工程基础

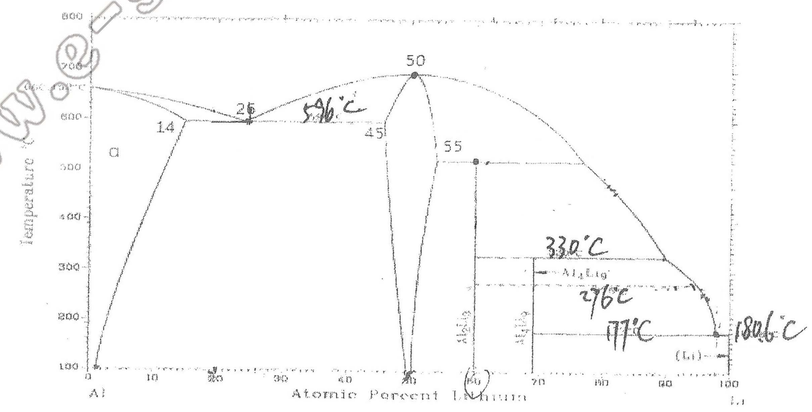
（考生注意：请将答案做在专用答题纸上，做在该试卷上无效！！！） 共 4 页，第 4 页

D（100 分）

1. 用四轴坐标写出六方晶系中 AEB、BCDG、ABCF 晶面的晶面指数及 FC、FD 两个晶向的晶向指数。（20 分）



2. 根据 Al-Li 相图回答下列问题。（20 分）
（1）图中 α 相为何种晶体结构？写出所有的三相平衡反应式，注明反应温度。（10 分）
（2）画出 Al-20%Li 合金液相平衡凝固完毕时的显微组织示意图，并计算其相组成物的百分数。（10 分）



3. 什么是可动位错和固定位错？就 fcc 晶体中的可动位错和固定位错各举一个实例，这两种位错在塑性变形时各起什么作用？（20 分）
4. 工业纯铝的铸锭在室温和 0.5T 熔点的温度下进行轧制加工，请画出两种情况下材料的“应力—应变”曲线示意图并说明影响曲线各阶段变化的作用机制。（20 分）
5. 描述一种新材料及其加工制造方法的最新进展，这些新的材料制造方法对材料性能的影响如何？（20 分）

Al-Mg-Si
Al-Mg-Zn

代码：963